

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-030888

(43)Date of publication of application : 03.02.2005

(51)Int.Cl. G01F 1/00
F02D 41/04
F02D 45/00
F02P 5/15
G01F 1/699

(21)Application number : 2003-195694

(71)Applicant : MITSUI MINING & SMELTING CO
LTD

(22)Date of filing : 11.07.2003

(72)Inventor : KAWANISHI TOSHIAKI
TAKAHATA TAKAYUKI
TOMONARI KENJI
YAMAGISHI KIYOSHI

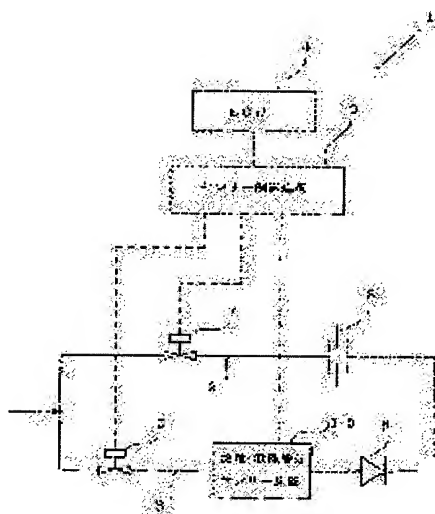
(54) FLOW AND LIQUID TYPE DETECTING APPARATUS AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact flow and liquid type detecting apparatus which simultaneously detects the quantity of flow of a fluid, and the liquid type and concentration of the fluid, and also accurately and speedily detects the quantity of flow, liquid type, and concentration of the fluid.

SOLUTION: The flow and liquid type detecting apparatus provided with: a main channel for circulating the fluid to be detected; a subchannel branched from the main channel; and a flow and liquid type detecting sensor device provided for the subchannel, is used for detecting the liquid type and/or concentration of the fluid. At this time, a subchannel opening and closing valve is closed to temporarily accumulate the fluid in the flow and liquid type detecting sensor device to detect its liquid type and/or concentration. At the detection of the quantity of flow of the fluid, the subchannel opening closing valve is opened to circulate the fluid through the flow and liquid type

detecting sensor device to detect its quantity of flow.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.07.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. In the drawings, any words are not translated.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-30888

(P2005-30888A)

(43) 公開日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(51) Int. Cl.⁷

G01F 1/00
F02D 41/04
F02D 45/00
F02P 5/15
G01F 1/699

F 1

G01F 1/00
G01F 1/00
G01F 1/00
F02D 41/04
F02D 45/00

S
G
X
375
312Z

テーマコード(参考)

2F030
2F035
3G022
3G084
3G301

審査請求 未請求 請求項の数 34 O L (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-195694(P2003-195694)

(22) 出願日

平成15年7月11日(2003.7.11)

(71) 出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都品川区大崎1丁目11番1号

(74) 代理人 100081994

弁理士 鈴木 俊一郎

(74) 代理人 100103218

弁理士 牧村 浩次

(74) 代理人 100107043

弁理士 高畑 ちより

(74) 代理人 100110917

弁理士 鈴木 亨

(72) 発明者 川 西 利 明

埼玉県上尾市原市1333の2 三井金属
鉱業株式会社総合研究所内

最終頁に続く

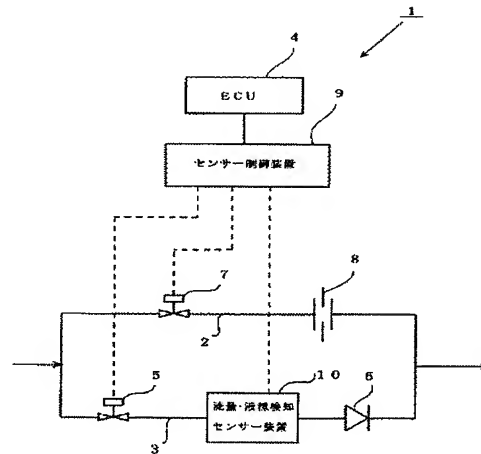
(54) 【発明の名称】 流量・液種検知装置および流量・液種検知方法

(57) 【要約】

【課題】流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが可能なコンパクトで、かつ正確にしかも迅速に流体の流量、液種、濃度を検知する。

【解決手段】被検知流体が流通する主流路と、主流路から分岐した副流路と、副流路に設けられた流量・液種検知センサー装置とを備えた流量・液種検知装置を用いて、被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うとともに、被検知流体の流量を検知する際には、副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体の流量を検知するとともに、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方
を検知するための流量・液種検知装置であって、
被検知流体が流通する主流路と、
前記主流路から分岐した副流路と、
前記副流路に設けられた流量・液種検知センサー装置と、
前記副流路に設けられ、前記流量・液種検知センサー装置への被検知流体の流通を制御す
る副流路開閉弁と、
前記流量・液種検知センサーと副流路開閉弁を制御する制御装置を備え、
前記制御装置が、
前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記副
流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、
液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うとともに、
前記被検知流体の流量を検知する際には、前記副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流
量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知するように制御するように構成さ
れていることを特徴とする流量・液種検知装置。

10

【請求項 2】

前記副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁が配設されていることを特徴
とする請求項 1 に記載の流量・液種検知装置。

20

【請求項 3】

前記主流路に設けられ、該主流路への被検知流体の流通を制御する主流路開閉弁を備える
ことを特徴とする請求項 1 から 2 のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

【請求項 4】

前記制御装置が、
前記被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉し、
前記被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開するように制御するように構
成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の流量・液種検知装置。

【請求項 5】

前記主流路にオリフィスが配設されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに
記載の流量・液種検知装置。

30

【請求項 6】

前記流量・液種検知センサー装置が、
流量・液種検知センサー装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる流量・液種
検知室と、
前記流量・液種検知室内に配設された流量・液種検知センサーヒーターと、
前記流量・液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記流量・液種検知室内に
配設された液温センサーとを備え、
前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された流
量・液種検知用液温センサーとを備え、
前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記流
量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによっ
て、前記流量・液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用
液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって
、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うように構成するとともに、
前記被検知流体の流量を検知する際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パル
ス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内を流通する
被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間
の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、流量を検知するように構成されていること
を特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

40

50

【請求項 7】

前記電圧出力差 V_0 が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧 V_1 と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧 V_2 との間の電圧差、すなわち、
 $V_0 = V_2 - V_1$

であることを特徴とする請求項 6 に記載の流量・液種検知装置。

【請求項 8】

前記制御装置が、予め制御装置に記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差 V_0 によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するように構成されていることを特徴とする請求項 6 から 7 のいずれかに記載の流量・液種検知装置。 10

【請求項 9】

前記制御装置が、前記被検知流体の測定温度における電圧出力差 V_0 についての電圧出力 V_{out} を、

所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

【請求項 10】

前記制御装置が、予め制御装置に記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差 V_0 によって、前記被検知流体の流量を検知するように構成されていることを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれかに記載の流量・液種検知装置。 20

【請求項 11】

前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、流量・液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状流量・液種検知センサーヒーターであることを特徴とする請求項 6 から 10 のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

【請求項 12】

前記流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項 6 から 11 のいずれかに記載の流量・液種検知装置。 30

【請求項 13】

前記液温センサーが、金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項 6 から 12 のいずれかに記載の流量・液種検知装置。

【請求項 14】

流体の流量を検知するとともに、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための流量・液種検知方法であって、

被検知流体が流通する主流路と、

前記主流路から分岐した副流路と、

前記副流路に設けられた流量・液種検知センサー装置とを備えた流量・液種検知装置を用いて、 40

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知することを特徴とする流量・液種検知方法。

【請求項 15】

前記副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁が配設されていることを特徴 50

とする請求項 14 に記載の流量・液種検知方法。

【請求項 16】

前記主流路に設けられ、該主流路への被検知流体の流通を制御する主流路開閉弁を備えることを特徴とする請求項 14 から 15 のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

【請求項 17】

前記被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉し、
前記被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開するように制御することを特徴とする請求項 16 に記載の流量・液種検知方法。

【請求項 18】

前記主流路にオリフィスが配設されていることを特徴とする請求項 14 から 17 のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

【請求項 19】

前記流量・液種検知センサー装置が、
流量・液種検知センサー装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる流量・液種検知室と、

前記流量・液種検知室内に配設された流量・液種検知センサーヒーターと、

前記流量・液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記流量・液種検知室内に配設された液温センサーとを備え、

前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された流量・液種検知用液温センサーとを備え、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内を流通する被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、流量を検知することを特徴とする請求項 14 から 18 のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

【請求項 20】

前記電圧出力差 V_0 が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧 V_1 と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧 V_2 との間の電圧差、すなわち、

$$V_0 = V_2 - V_1$$

であることを特徴とする請求項 19 に記載の流量・液種検知方法。

【請求項 21】

予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差 V_0 によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知することを特徴とする請求項 19 から 20 のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

【請求項 22】

前記被検知流体の測定温度における電圧出力差 V_0 についての電圧出力 V_{out} を、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする請求項 19 から 21 のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

【請求項 23】

予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

20

30

40

50

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差 V_0 によって、前記被検知流体の流量を検知することを特徴とする請求項 19 から 22 のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

【請求項 24】

前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、流量・液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状流量・液種検知センサーヒーターであることを特徴とする請求項 19 から 23 のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

【請求項 25】

前記流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項 19 から 24 のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

10

【請求項 26】

前記液温センサーが、金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする請求項 19 から 25 のいずれかに記載の流量・液種検知方法。

【請求項 27】

ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知する自動車の流量・液種検知装置であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側に、請求項 1 から 13 のいずれかの流量・液種検知装置を配設したことを特徴とする自動車の流量・液種検知装置。

【請求項 28】

ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知する自動車の流量・液種検知方法であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項 14 から 26 のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知することを特徴とする自動車の流量・液種検知方法。

20

【請求項 29】

自動車の排気ガスの低減装置であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側に、請求項 1 から 13 のいずれかの流量・液種検知装置を配設するとともに、前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

30

【請求項 30】

自動車の排気ガスの低減方法であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側のガソリン若しくは軽油を、請求項 14 から 26 のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知するとともに、前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

【請求項 31】

自動車の排気ガスの低減装置であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側に、請求項 1 から 13 のいずれかの流量・液種検知装置を配設するとともに、前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、ガソリン若しくは軽油の圧縮率を調整するガソリン若しくは軽油圧縮制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

40

【請求項 32】

自動車の排気ガスの低減方法であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項 14 から 26 のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知するとともに、前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、ガ

50

ソリンの圧縮率を調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

【請求項 3 3】

自動車の排気ガスの低減装置であって、
触媒装置の上流側に尿素溶液を供給する尿素溶液供給機構を備え、
前記尿素溶液供給機構が、尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成されるとともに、
前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側に、請求項 1 から 1 3 のいずれかの流量・液種検知装置を配設したことを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

【請求項 3 4】

自動車の排気ガスの低減方法であって、
尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成される尿素溶液供給機構を介して、触媒装置の上流側に尿素溶液を供給するとともに、
請求項 1 4 から 2 6 のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側の尿素溶液の流量、尿素濃度を検知することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、自動車における燃料であるガソリン、軽油、プラントなどの有機溶液などの流体の種類、濃度、ならびに流量を検知する流量・液種検知装置および流量・液種検知方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、自動車の排気ガスには、未燃焼のヒドロカーボン（HC）、NO_xガス、SO_xガスなどの汚染物質が含まれているため、これを低減するために、例えば、SO_xではガソリン中のSを除去したり、触媒によって未燃焼のHCを燃焼することによって低減することが行われている。

【0 0 0 3】

すなわち、図 1 7 に示したように、自動車システム 1 0 0 は、空気をオートマックエレメント（フィルター）1 0 2 で取り入れて、空気流量センサー 1 0 4 を介してエンジン 1 0 6 に送り込んでいる。また、ガソリンタンク 1 0 8 内のガソリンをガソリンポンプ 1 1 0 を介して、エンジン 1 0 6 に送り込んでいる。

【0 0 0 4】

そして、A/F センサー 1 1 2 の検出結果に基づいて、所定の理論空燃比となるように燃料噴射制御装置 1 1 4 でエンジン 1 0 6 での燃料の噴射が制御されるようになっている。

【0 0 0 5】

そして、エンジン 1 0 6 からの排気ガスは、排気ガス中のヒドロカーボン（HC）が触媒装置 1 1 6 で燃焼された後、酸素濃度センサー 1 1 8 を介して、排気ガスとして排出されるようになっている。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような自動車システムにおいて、世界中で販売されているガソリンには、図 1 8 に示したように、蒸留性状の相違する（蒸発のし易さの相違する）様々なガソリンが存在する。

【0 0 0 7】

すなわち、図 1 8 は、ガソリンの蒸留性状を示すものであり、パーセントと温度との関係、例えば、横軸 5 0 %（T 5 0）のところは、各種のガソリンがその 5 0 % が蒸発する温度は何℃かを示している。

10

20

30

40

50

【0008】

この図18に示したように、例えば、標準ガソリンNo. 3に対して、A2のガソリンは、最も重質な（蒸発しにくい）ガソリンを示し、No. 7のガソリンは、最も軽質な（蒸発し易い）ガソリンを示している。

【0009】

従って、下記の表1に示したように、例えば、標準ガソリンNo. 3で理論空燃比となるように調整した自動車において、より重質なガソリンA2を用いた場合には、排気ガス中のHCの量は少ないが、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時において、トルクが不足してしまうことになる。

【0010】

逆に、より軽質なガソリンNo. 7を用いた場合には、トルクは十分であるが、理論空燃比を上回ってしまい、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時において、排気ガス中のHCの量が多くなってしまい、環境に与える影響が大きく好ましくない。

【0011】

【表1】

調整ガソリン	使用ガソリン	トルク	排気ガス (HC)
No. 3	No. 3	○	○
No. 3	A2	×	○
No. 3	No. 7	○	×

【0012】

ところで、本発明者等は、特許文献1において、既に、通電により発熱体を発熱させ、この発熱により感温体を加熱し、発熱体から感温体への熱伝達に対し被検知流体により熱的影響を与え、感温体の電気抵抗に対応する電氣的出力に基づき、被検知流体の種類を判別する流体検知方法であって、発熱体への通電を周期的に行う方法を提案している。

【0013】

しかしながら、この流体検知方法では、発熱体への通電を周期的に行う（多パルスで行う）必要があるので、検知に時間を要することになり、瞬時に流体を検知することは困難である。また、この方法は、例えば、水と空気と油などの性状のかなり異なる物質に対して、代表値によって流体検知を行うことが可能であるが、性状のかなり近似した、上記のようなガソリン同士の正確で迅速な検知を行うことは困難である。

【0014】

一方、最近では、排ガス中のNO_xが環境に与える影響を考慮して、例えば、ガソリン、軽油などの自動車燃料からの排気ガス中のNO_xを低減するために、尿素溶液を触媒装置116に供給することによって、NO_xを還元してN₂ガスとして無害化する方法が提案されている。

【0015】

すなわち、図19に示したように、自動車システム100において、尿素溶液を貯留する尿素溶液タンク132と、尿素ポンプ134と、尿素ポンプ134から送給された尿素溶液を触媒装置116の上流側に噴霧する尿素噴霧装置136とから構成される尿素溶液供給機構130を介して、触媒装置116の上流側に尿素溶液を供給するように構成されている。

【0016】

ところで、このような自動車システムにおいて、尿素溶液が固化せずに、触媒装置116の上流側で還元反応が効率良く発生するためには、例えば、尿素32.5%、H₂Oが67.5%とするのが好適である。

【0017】

このため、従来では、触媒装置 116 の上流側に噴霧される尿素の濃度が一定であるかどうかを判断するために、触媒装置 116 の上流側と下流側にそれぞれ、NO_x センサー 140、142 を配設して、NO_x の濃度を測定することによって行われている。

【0018】

しかしながら、この NO_x センサー 140、142 は、NO_x の低減率の結果によって、尿素濃度を測定するので、事前に尿素溶液タンク 132 内ないし噴霧される尿素の濃度を検知するのは不可能である。また、この NO_x センサー 140、142 は、感度があまり良好ではなかった。

【0019】

さらに、上記のガソリン、尿素溶液を用いた自動車システムのいずれにおいても、ガソリンの流量、液種、尿素溶液の流量、濃度を把握して、エンジン、触媒装置を制御して、HC や NO_x を低減するためには重要である。

【0020】

ところで、このような流体の流量を検知する装置として、特許文献 2 において、薄膜素子を用いた傍熱型流量センサーを用い、流体の流量に対応する電気的出力を得るためにブリッジ回路を含む電気回路を使用し、発熱体に印加される電圧により被検知流体の流量を検知する熱式流量センサーが提案されている。

【0021】

しかしながら、特許文献 2 の流量センサーでは、流体の流量を検知することができるが、同時に、流体の液種、濃度を検知することは不可能である。

【0022】

従って、上記のようにガソリンの流量、液種、尿素溶液の流量、濃度を把握するためには、上記のようなガソリンの種類を検知する検知装置と、尿素溶液の濃度を測定する装置以外に、別途、特許文献 2 のような流速測定装置を設ける必要があるため、システムが大型化してしまうおそれがある。

【0023】

なお、このような流体として、このような自動車システムだけでなく、灯油を利用したシステム、プラントなどにおいて有機溶媒中に物質を溶解させた溶液を用いる場合にも、同様に、流量、濃度を検知する必要があり、同じような問題がある。

【0024】

【特許文献 1】

特開平 11-153561 号公報（特に、段落 [0042] ～段落 [0049] 参照）

【特許文献 2】

特開平 11-118566 号公報

【0025】

本発明は、このような現状に鑑み、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが可能なコンパクトで、かつ正確にしかも迅速に流体の流量、液種、濃度を検知することの可能な流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を提供することを目的とする。

【0026】

また、本発明は、このような流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を用いた自動車の流量・液種検知装置および自動車の流量・液種検知方法を提供することを目的とする。

【0027】

さらに、本発明は、このような流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を用いた、排気ガスを効率的に低減できるとともに、燃費を向上すること可能な自動車の排気ガスの低減装置および自動車の排気ガスの低減方法を提供することを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明なされた

ものであって、本発明の流量・液種検知装置は、流体の流量を検知するとともに、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための流量・液種検知装置であって、

被検知流体が流通する主流路と、

前記主流路から分岐した副流路と、

前記副流路に設けられた流量・液種検知センサー装置と、

前記副流路に設けられ、前記流量・液種検知センサー装置への被検知流体の流通を制御する副流路開閉弁と、

前記流量・液種検知センサーと副流路開閉弁を制御する制御装置を備え、

前記制御装置が、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、

液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知するように制御するように構成されていることを特徴とする。

【0029】

また、本発明の流量・液種検知方法は、流体の流量を検知するとともに、流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するための流量・液種検知方法であって、

被検知流体が流通する主流路と、

前記主流路から分岐した副流路と、

前記副流路に設けられた流量・液種検知センサー装置とを備えた流量・液種検知装置を用いて、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、

液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知することを特徴とする。

【0030】

このように構成することによって、被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を、正確かつ迅速に行うことができる。

【0031】

一方、被検知流体の流量を検知する際には、副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知することができる。

【0032】

従って、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが、正確にしかも迅速に可能であり、しかも、1つの流量・液種検知装置で、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが可能であるので、コンパクトであり、例えば、自動車システムに適用すれば、システム全体をコンパクトにすることが可能である。

【0033】

また、本発明は、前記副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁が配設されていることを特徴とする。

【0034】

このように副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁を配設することによって、例えば、流体を流通させる送液装置であるポンプの種類、駆動系の種類によって、脈流が発生して逆流が生じる場合に、この逆流を抑えることができる。

【0035】

従って、流量・液種検知センサー装置内での流体の逆流が防止できるので、液種検知、濃

10

20

30

40

50

度検知、および流量の検知の際に、流体の逆流によって影響されることなく、これらの検知を正確かつ迅速に行うことができる。

【0036】

また、本発明は、前記主流路に設けられ、該主流路への被検知流体の流通を制御する主流路開閉弁を備えることを特徴とする。

【0037】

また、本発明の流量・液種検知装置は、前記制御装置が、前記被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉し、前記被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開するように制御するように構成されていることを特徴とする。

10

【0038】

また、本発明の流量・液種検知方法は、前記被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉し、前記被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開するように制御することを特徴とする。

【0039】

このように被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉することによって、副流路に被検知流体を流して、流量・液種検知センサー装置における検知に必要な流体の流量を確保することができる。

【0040】

20

逆に、被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開することによって、主流路に流体を流すことによって、副流路を流れる流体の流量を低下させて、流量・液種検知センサー装置における検知に必要なだけの流体の流量を確保することができる。

【0041】

従って、流量のダイナミックレンジが広い場合にも対応することが可能であり、感度範囲の広い流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を提供することが可能である。

【0042】

また、本発明は、前記主流路にオリフィスが配設されていることを特徴とする。

【0043】

このように主流路にオリフィスが配設されているので、主流路内の圧力損失が小さく、副流路内を流体が流れにくい場合において、オリフィスによって主流路の圧力損失を上昇することができ、これによって、副流路内に検知に必要な一定の流量の流体を流すことができ、確実に上記のような検知を行うことが可能である。

30

【0044】

また、本発明の流量・液種検知装置は、前記流量・液種検知センサー装置が、流量・液種検知センサー装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる流量・液種検知室と、

前記流量・液種検知室内に配設された流量・液種検知センサーヒーターと、

前記流量・液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記流量・液種検知室内に配設された液温センサーとを備え、

40

前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された流量・液種検知用液温センサーとを備え、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うように構成するとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内を流通する被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間

50

の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、流量を検知するように構成されていることを特徴とする。

【0045】

また、本発明の流量・液種検知方法は、前記流量・液種検知センサー装置が、流量・液種検知センサー装置本体内に導入された被検知流体を一時滞留させる流量・液種検知室と、

前記流量・液種検知室内に配設された流量・液種検知センサーヒーターと、

前記流量・液種検知センサーヒーターから一定間隔離間して、前記流量・液種検知室内に配設された液温センサーとを備え、

前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された流量・液種検知用液温センサーとを備え、

前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内に一時滞留した被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するとともに、

前記被検知流体の流量を検知する際には、前記流量・液種検知センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記流量・液種検知室内を流通する被検知流体を加熱し、前記流量・液種検知用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、流量を検知することを特徴とする。

【0046】

このように構成することによって、パルス電圧を所定時間印加するだけで良いので、短時間の加熱で、しかも、例えば、ガソリンなどの流体を引火する温度に加熱することなく、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

【0047】

すなわち、流体の動粘度とセンサー出力との相関関係を利用し、自然対流を利用しており、しかも、1パルスの印加電圧を利用しているので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

【0048】

また、本発明は、前記電圧出力差 V_0 が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧 V_1 と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧 V_2 との間の電圧差、すなわち、

$$V_0 = V_2 - V_1$$

であることを特徴とする。

【0049】

このように構成することによって、1パルスの印加電圧に対して、所定回数のサンプリングの平均値に基づいて、電圧出力差 V_0 を正確に得ることができるので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

【0050】

また、本発明の流量・液種検知装置は、前記制御装置が、予め制御装置に記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差 V_0 によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知するように構成されていることを特徴とする。

【0051】

また、本発明のガソリンの流量・液種検知方法は、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、前記被検知流体について得られた前記電圧出力差 V_0 によって、前記被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を検知することを特徴とする。

【0052】

このように構成することによって、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被検知流体について得られた電圧出力差V0によって、流体の種類、濃度を検知するので、より正確で迅速に流体の種類、濃度を検知することが可能である。

【0053】

また、本発明の流量・液種検知装置は、前記制御装置が、前記被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする。

10

【0054】

また、本発明の流量・液種検知方法は、前記被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする。

【0055】

このように構成することによって、被検知流体の測定温度における電圧出力差V0についての電圧出力Voutを、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するので、温度による電圧出力差V0の影響をなくして、電圧出力Voutをガソリンの性状とより正確に相関関係を付与することができ、さら

20

【0056】

また、本発明の流量・液種検知装置は、前記制御装置が、予め制御装置に記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の流量を検知するように構成されていることを特徴とする。

【0057】

また、本発明の流量・液種検知方法は、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、前記被検知流体について得られた前記電圧出力差V0によって、前記被検知流体の流量を検知することを特徴とする。

30

【0058】

このように構成することによって、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被検知流体について得られた電圧出力差V0によって、流体の流量を検知するので、より正確で迅速に流体の流量を検知することが可能である。

【0059】

また、本発明は、前記流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、流量・液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状流量・液種検知センサーヒーターである

40

【0060】

このように構成することによって、機械的動作を行う機構部分が存在しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

【0061】

しかも、センサー部を極めて小型に構成できるので、熱応答性が極めて良好で正確な流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

【0062】

また、本発明は、前記流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液

50

温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする。

【0063】

このように構成することによって、流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液温センサーとが、直接被検知流体と接触しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

【0064】

また、本発明は、前記液温センサーが、金属フィンを介して、被検知流体と接触するように構成されていることを特徴とする。

10

【0065】

このように構成することによって、液温センサーが、直接被検知流体と接触しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

【0066】

また、本発明の自動車の流量・液種検知装置は、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知する自動車の流量・液種検知装置であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの流量・液種検知装置を配設したことを特徴とする。

【0067】

20

また、本発明の自動車の流量・液種検知方法は、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知する自動車の流量・液種検知方法であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側のガソリンを、上記のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知することを特徴とする。

【0068】

このように構成することによって、自動車において、正確かつ迅速にガソリン若しくは軽油の種類を検知することが可能である。

【0069】

また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、自動車の排気ガスの低減装置であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの流量・液種検知装置を配設するとともに、前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする。

30

【0070】

また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側のガソリン若しくは軽油を、上記のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知するとともに、前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする。

40

【0071】

このように構成することによって、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の検知結果に基づいて着火タイミングを調整することができるので、ガソリン若しくは軽油の流量、種類に応じて、適切な着火タイミングを得ることができる。

【0072】

従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHC、NO_xの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

【0073】

50

また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、自動車の排気ガスの低減装置であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの流量・液種検知装置を配設するとともに、前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、ガソリン若しくは軽油の圧縮率を調整するガソリン若しくは軽油圧縮制御装置を備えることを特徴とする。

【0074】

また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、ガソリン若しくは軽油タンク内、またはガソリン若しくは軽油ポンプの上流側または下流側のガソリンを、上記のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、ガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知するとともに、前記流量・液種検知装置で検知されたガソリン若しくは軽油の流量、種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整することを特徴とする。

【0075】

このように構成することによって、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の検知結果に基づいてガソリン若しくは軽油の圧縮率を調整することができるので、ガソリンの種類に応じて、適切なガソリン若しくは軽油の圧縮率を得ることができる。

【0076】

従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHC、NO_xの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

【0077】

また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、自動車の排気ガスの低減装置であって、触媒装置の上流側に尿素溶液を供給する尿素溶液供給機構を備え、前記尿素溶液供給機構が、尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成されるとともに、前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側に、上記のいずれかの流量・液種検知装置を配設したことを特徴とする。

【0078】

また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、尿素溶液を貯留する尿素溶液タンクと、尿素ポンプと、尿素ポンプから送給された尿素溶液を触媒装置の上流側に噴霧する尿素噴霧装置とから構成される尿素溶液供給機構を介して、触媒装置の上流側に尿素溶液を供給するとともに、上記のいずれかの流量・液種検知方法を用いて、前記尿素タンク内または尿素ポンプの上流側または下流側の尿素溶液の流量、尿素濃度を検知することを特徴とする。

【0079】

このように構成することによって、尿素溶液が固化せずに、触媒装置の上流側で還元反応が効率良く発生するためには、例えば、尿素32.5%、H₂Oが67.5%であるか否かを正確に迅速に判断できる。

【0080】

従って、尿素タンク中の尿素溶液の尿素濃度を所定の濃度に保つことができるので、排気ガス中のNO_xを還元して極めて低減することができる。

【0081】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（実施例）を図面に基づいてより詳細に説明する。

【0082】

図1は、本発明の流量・液種検知装置の実施例の概略図、図2は、本発明の流量・液種検知装置の流量・液種検知センサー装置の実施例の概略上面図、図3は、図2のA-A線での断面図、図4は、図3の流量・液種検知センサーの装着状態を示す部分拡大断面図、図

5は、流量・液種検知センサーの断面図、図6は、流量・液種検知センサーの薄膜チップ部の積層状態を示す部分拡大分解斜視図、図7は、本発明の流量・液種検知装置の流量・液種検知センサー装置の実施例の概略回路構成図、図8は、本発明の流量・液種検知装置を用いた液種検知方法を示す時間－電圧の関係を示すグラフ、図9は、本発明の流量・液種検知装置を用いた液種検知方法を示す検量線を示すグラフ、図10は、本発明の流量・液種検知装置を用いた液種検知方法の出力補正方法を示すグラフ、図11は、本発明の流量・液種検知装置を用いた流量検知方法を示す検量線を示すグラフである。

【0083】

図1において、1は、全体で本発明の流量・液種検知装置を示している。流量・液種検知装置1は、例えば、ガソリン、軽油、尿素溶液などの被検知流体が流通する主流路2を備えている。また、この主流路2から分岐して、副流路3が設けられている。 10

【0084】

副流路3には、流量・液種検知センサー装置10が設けられるとともに、その上流側には、流量・液種検知センサー装置10への被検知流体の流通を制御する副流路開閉弁5が設けられている。さらに、この副流路3には、流量・液種検知センサー装置10の下流側には、逆支弁6が配設されている。

【0085】

一方、主流路2には、主流路への被検知流体の流通を制御する主流路開閉弁7が設けられるとともに、その下流側にオリフィス8が配設されている。

【0086】

さらに、これらの流量・液種検知センサー装置10、副流路開閉弁5、主流路開閉弁7を制御するための通信装置を含んだセンサー制御装置9が設けられている。なお、自動車に適用する場合には、このセンサー制御装置9に、ECU (electronic circuit unit) 4が接続されている。 20

【0087】

なお、この場合、これらの副流路開閉弁5、主流路開閉弁7としては、特に限定されるものではないが、例えば、電磁弁などを採用することができる。

【0088】

また、オリフィス8としても、特に限定されるものではなく、例えば、フランジタップオリフィス、可変オリフィス、複数の細管を備えたオリフィスなどが採用することができる。 30

【0089】

このように構成される流量・液種検知装置1は、下記のように作動される。

【0090】

被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、センサー制御装置9（またはECU4）の制御によって、副流路開閉弁5を弁開した後、副流路開閉弁5を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置10内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行うように制御されるようになっている。 40

【0091】

一方、被検知流体の流量を検知する際には、センサー制御装置9（またはECU4）の制御によって、副流路開閉弁5を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置10内に流通させて、この状態で流量を検知するように制御されるようになっている。

【0092】

この場合、センサー制御装置9（またはECU4）は、被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁7を弁閉し、逆に、被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁7を弁開するように制御するように構成されている。

【0093】

すなわち、このように被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁7を弁閉することによって、副流路3に被検知流体を流して、流量・液種検知センサー装置10における検 50

知に必要な流体の流量を確保することができる。

【0094】

逆に、被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁7を弁開することによって、主流路2に流体を流すことによって、副流路3を流れる流体の流量を低下させて、流量・液種検知センサー装置10における検知に必要なだけの流体の流量を確保することができる。

【0095】

従って、流量のダイナミックレンジが広い場合にも対応することが可能であり、感度範囲が広がる。

【0096】

なお、副流路3の流量・液種検知センサー装置10の下流側に逆支弁6を配設することによって、例えば、流体を流通させる送液装置であるポンプの種類、駆動系の種類によって、脈流が発生して逆流が生じる場合に、この逆流を抑えることができる。

【0097】

従って、流量・液種検知センサー装置10内での流体の逆流が防止できるので、液種検知、濃度検知、および流量の検知の際に、流体の逆流によって影響されることなく、これらの検知を正確かつ迅速に行うことができる。

【0098】

さらに、主流路2にオリフィス8が配設されているので、主流路2内の圧力損失が小さく、副流路3内を流体が流れにくい場合において、オリフィス8によって主流路2の圧力損失を上昇することができ、これによって、副流路3内に検知に必要な一定の流量の流体を流すことができ、確実に検知を行うことが可能である。

【0099】

以下に、本発明の流量・液種検知装置1において用いられる流量・液種検知センサー装置10について説明する。

【0100】

図2および図3に示したように、本発明の流量・液種検知センサー装置10は、流量・液種検知センサー装置本体12と、流量・液種検知センサー装置本体12の内部に形成された第1の流路14と、第2の流路16とを備えている。

【0101】

図2の矢印で示したように、流体流入口18から第1の流路14を経て、流量・液種検知室20に一時滞留するように構成されている。この流量・液種検知室20には、その上部の略トラック形状の流量・液種検知センサー用開口部22が形成されている。

【0102】

この流量・液種検知センサー用開口部22には、図3に示したように、流量・液種検知センサー24が装着されている。

【0103】

図4に示したように、流量・液種検知センサー24は、流量・液種検知センサーヒーター25と、この流量・液種検知センサーヒーター25から一定間隔離間して配置された液温センサー28とを備えている。そして、これらの流量・液種検知センサーヒーター25と、液温センサー28とが、モールド樹脂30によって一体的に形成されている。

【0104】

また、図5に示したように、この流量・液種検知センサーヒーター25には、リード電極32と、薄膜チップ部34とを備えている。また、流量・液種検知センサーヒーター25には、モールド樹脂30から流量・液種検知センサー用開口部22を介して、流量・液種検知室20内に突設して、被検知流体と直接接触する金属製のフィン36を備えている。そして、これらのリード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36とは、ボンディングワイヤー38にて相互に電氣的に接続されている。

【0105】

一方、液温センサー28も、流量・液種検知センサーヒーター25と同様な構成となっており、それぞれ、リード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36、ボンディングワ

イヤー 38 を備えている。

【0106】

図6に示したように、薄膜チップ部34は、例えば、 Al_2O_3 からなる基板40と、PTからなる温度センサー（感温体）42と、 SiO_2 からなる層間絶縁膜44と、 $TaSiO_2$ からなるヒーター（発熱体）46と、Niからなる発熱体電極48と、 SiO_2 からなる保護膜50と、Ti/Auからなる電極パッド52とを順に積層した薄膜状のチップから構成されている。

【0107】

なお、液温センサー28の薄膜チップ部34も同様な構造であるが、ヒーター（発熱体）46を作用させずに、温度センサー（感温体）42のみを作用させるように構成している。 10

【0108】

そして、この流量・液種検知センサー24で、被検知流体の液種、濃度、ならびに流量が検知された後、被検知流体は、流量・液種検知室20から、第2の流路16から流体排出口54を介して外部に排出されるようになっている。

【0109】

また、図2および図3では、流量・液種検知センサー24に接続される回路基板部材、これを被う蓋部材を省略している。

【0110】

本発明の軽油の流量・液種検知センサー装置10では、図7に示したような回路構成となっている。 20

【0111】

図7において、流量・液種検知センサー24の流量・液種検知センサーヒーター25の流量・液種検知用液温センサー26と、液温センサー28とが、二つの抵抗64、66を介して接続されて、ブリッジ回路68を構成している。そして、このブリッジ回路68の出力が、増幅器70の入力に接続されて、この増幅器70の出力が、検知制御部を構成するコンピュータ72の入力に接続されている。

【0112】

また、流量・液種検知センサーヒーター25のヒーター74が、コンピュータ72の制御によって印加電圧が制御されるようになっている。 30

【0113】

このように構成される流量・液種検知センサー装置10では、以下のようにして、例えば、ガソリンの液種検知が行われる。

【0114】

まず、センサー制御装置9（またはECU4）の制御によって、副流路開閉弁5を弁開した後、副流路開閉弁5を弁閉して、流量・液種検知センサー装置10の第1の流路14の流体流入口18から被検知流体を流入させて、流量・液種検知室20に一時滞留させた状態とする。

【0115】

そして、図7および図8に示したように、コンピュータ72の制御によって、流量・液種検知センサーヒーター25のヒーター74に、パルス電圧Pを所定時間、この実施例の場合には、4秒間印加し、センシング部、すなわち、図7に示したように、センサーブリッジ回路68のアナログ出力の温度変化を測定する。 40

【0116】

すなわち、図8に示したように、流量・液種検知センサーヒーター25のヒーター74にパルス電圧Pを印加する前のセンサーブリッジ回路68の電圧差を、1秒間に所定回数、この実施例の場合には、256回サンプリングし、その平均値を平均初期電圧V1とする。この平均初期電圧V1の値は、流量・液種検知用液温センサー26の初期温度に対応する。

【0117】

そして、図 8 に示したように、流量・液種検知センサーヒーター 25 のヒーター 74 に、所定のパルス電圧 P、この実施例では、10 V の電圧を 4 秒間印加する。次に、所定時間後、この実施例では、3 秒後からの 1 秒間に所定回数、この実施例では、256 回ピーク電圧をサンプリングした値を平均ピーク電圧 V2 とする。この平均ピーク電圧 V2 は、流量・液種検知用液温センサー 26 のピーク温度に対応する。

【0118】

そして、電平均初期電圧 V1 と平均ピーク電圧 V2 との間の電圧差、すなわち、

$$V0 = V2 - V1$$

から電圧出力差 V0 を得る。

【0119】

そして、このような方法で、図 9 に示したように、予め所定の参照流体について、この実施例では、最も重質な（蒸発しにくい）ガソリン A2 と、最も軽質な（蒸発し易い）ガソリン No. 7 について、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データーを得ておき、これを、制御装置を構成するコンピュータ 72 に記憶させておく。

【0120】

そして、この検量線データーに基づいて、コンピュータ 72 において比例計算を行い、被検知流体について得られた電圧出力差 V0 によって、ガソリンの種別を検知するように構成されている。

【0121】

具体的には、図 10 に示したように、被検知流体の測定温度 T における電圧出力差 V0 についての電圧出力 V_{out} を、所定の閾値参照流体（この実施例では、ガソリン A2 とガソリン No. 7）についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するようになっている。

【0122】

すなわち、図 10 (A) に示したように、検量線データーに基づいて、温度 T において、ガソリン A2 の電圧出力差 $V0 - A2$ 、ガソリン No. 7 の電圧出力差 $V0 - 7$ 、被検知流体の電圧出力差 $V0 - S$ が得られる。

【0123】

そして、図 10 (B) に示したように、この際の閾値参照流体の液種出力を、所定の電圧となるように、すなわち、この実施例では、ガソリン A2 の液種出力を 3.5 V、ガソリン No. 7 の液種出力を 0.5 V として、被検知流体の電圧出力 V_{out} を得ることによって、ガソリンの性状と相関を持たせることができるようになっている。

【0124】

この被検知流体の電圧出力 V_{out} を、予め検量線データーに基づいて、コンピュータ 72 に記憶されたデーターと比較することによって、ガソリンの液種検知を正確にかつ迅速に（瞬時に）行うことが可能となる。

【0125】

なお、以上の場合、パルス幅（パルス印加時間）としては、液種検知、濃度検知の場合には、被検知流体が滞留しているので、余り流体を過熱しないようにするために、好ましくは、5 秒未満とするのが望ましい。これに対して、流量検知の場合には、パルス幅（パルス印加時間）としては、被検知流体が滞留していないので、1 秒以上であれば、流量の検知が可能である。

【0126】

なお、以上のガソリンの液種検知方法は、自然対流を利用して、ガソリンの動粘度とセンサー出力が相関関係を有している原理を利用しているものである。

【0127】

また、このようなガソリンの流量・液種検知方法においては、図 18 に示したガソリンの蒸留性状において、蒸留性状 T30 ~ T70 で行うとより相関関係があることがわかっており、望ましいものである。

【0128】

10

20

30

40

50

一方、流量・液種検知センサー装置 10 では、以下のようにして、例えば、ガソリンの流量検知が行われる。

被検知流体の流量を検知する際には、センサー制御装置 9（または ECU 4）の制御によって、副流路開閉弁 5 を弁開して、流量・液種検知センサー装置 10 の第 1 の流路 14 の流体流入口 18 から被検知流体を流入させて、流量・液種検知室 20 から、第 2 の流路 16 を経て、流体排出口 54 を介して外部に排出して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置 10 内に流通させた状態とする。

【0129】

この状態で、上記の液種検知と同様にして、被検知流体の電圧出力 V_{out} を得て、図 11 に示したような予め測定しておいた流量に関する検量線データーに基づいて、コンピュータ 72 に記憶されたデーターと比較することによって、ガソリンの流量検知を正確にかつ迅速に（瞬時に）行うことが可能となる。

【0130】

なお、図 11 に示した検量線データーは、図 12 に示したような測定装置を用いて、市販ハイオクガソリンについて、市販の流量計を用いて、測定した結果の一例を示したものである。

【0131】

この場合、流量を 0～180 リットル／時で流し、流量・液種検知センサー装置 10 への条件としては、パルス時間が 3～5 秒、好ましくは、4 秒、パルス電圧を、10 V（250 mV 相当）で、5～12 秒、温度を 0～80℃とするのが望ましい。

【0132】

また、被検知流体の濃度を測定する場合、例えば、識別尿素溶液の場合も、上記の液種検知と同様にして、電圧出力 V_{out} を得ることによって、尿素の性状と相関を持たせることができるようになっていく。

【0133】

この被識別尿素溶液の電圧出力 V_{out} を、図 13 に示したように、予め測定しておいた尿素溶液の検量線データーに基づいて、コンピュータ 72 に記憶されたデーターと比較することによって、尿素溶液の尿素濃度識別を正確にかつ迅速に（瞬時に）行うことが可能となる。

【0134】

図 14 は、このように構成される流量・液種検知装置 1 を、自動車システムに適用した実施例を示す、図 17 と同様な概略図である。

【0135】

なお、図 17 と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

【0136】

この自動車システム 100 では、ガソリタンク 108 内またはガソリンポンプ 110 の上流側に、流量・液種検知装置 1 を配設している。

【0137】

この流量・液種検知装置 1 によって、ガソリタンク 108 内またはガソリンポンプ 110 の上流側または下流側（なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した）のガソリンの液種、流量の検知を行ってガソリンの種類に応じて、制御装置 120 の制御によって、着火タイミング制御装置 122 によって、着火タイミングを調整するように構成されている。

【0138】

すなわち、例えば、軽質な（蒸発し易い）ガソリン No. 7 が検知された場合には、着火タイミングを早め、逆に、重質な（蒸発しにくい）ガソリン A 2 が検知された場合には、着火タイミングを遅めるように制御される。

【0139】

これによって、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中の HC の量も低減でき、しかも燃費の向上も図るこ

とができる。

【0140】

図15は、このように構成される流量・液種検知装置1を、自動車システムに適用した実施例を示す、図17と同様な概略図である。

【0141】

なお、図17と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

【0142】

この自動車システム100では、ガソリントank108内またはガソリンポンプ110の上流側に、流量・液種検知装置1を配設している。

【0143】

この流量・液種検知装置1によって、ガソリントank108内またはガソリンポンプ110の上流側または下流側（なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した）のガソリンの液種、流量検知を行ってガソリンの種類に応じて、制御装置120の制御によって、ガソリン圧縮制御装置124によって、ガソリンの圧縮率を調整するように構成されている。

10

【0144】

すなわち、例えば、軽質な（蒸発し易い）ガソリンNo. 7が検知された場合には、圧縮率を低くし、逆に、重質な（蒸発しにくい）ガソリンA2が検知された場合には、圧縮率を高めるように制御される。

【0145】

これによって、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

20

【0146】

図16は、このように構成される流量・液種検知装置1を、尿素溶液を用いた自動車システムに適用した実施例を示す、図19と同様な概略図である。

【0147】

なお、図19と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

【0148】

この自動車システム100では、尿素溶液タンク132内または尿素ポンプ134の上流側に、流量・液種検知装置1を配設している。

30

【0149】

この流量・液種検知装置1によって、尿素溶液タンク132内または尿素ポンプ134の上流側または下流側（なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した）の尿素溶液の尿素濃度識別を行って、触媒装置116の上流側に噴霧される尿素的濃度を、尿素溶液が固化せずに、触媒装置116の上流側で還元反応が効率良く発生するために、例えば、尿素32.5%、H₂Oが67.5%と一定の状態とするようになっている。

【0150】

従って、尿素タンク中の尿素溶液の尿素濃度を所定の濃度に保つことができるので、排気ガス中のNO_xを還元して極めて低減することができる。

40

【0151】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、例えば、パルス電圧P、サンプリング回数などは適宜変更することができる。

【0152】

また、上記実施例では、自動車システムのガソリン、尿素溶液について説明したが、軽油、灯油を用いる自動車システムにも、また、これら以外の流体を用いる場合、例えば、プラントなどにおいて、有機溶媒に物質を溶かした有機溶液を流す装置などにおいても、流体の種類、濃度、流量を検知する場合にも適用できるなど本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0153】

50

【発明の効果】

本発明によれば、被検知流体の液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を行う際には、副流路開閉弁を弁閉して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に一時滞留させて、液種検知、濃度検知のいずれか、またはその両方を、正確かつ迅速に行うことができる。

【0154】

一方、被検知流体の流量を検知する際には、副流路開閉弁を弁開して、被検知流体を流量・液種検知センサー装置内に流通させて、流量を検知することができる。

【0155】

従って、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが、正確にし 10
かも迅速に可能であり、しかも、1つの流量・液種検知装置で、流体の流量を検知すると同時に、流体の液種、濃度も検知することが可能であるので、コンパクトであり、例えば、自動車システムに適用すれば、システム全体をコンパクトにすることが可能である。

【0156】

また、本発明によれば、副流路の流量・液種検知センサー装置の下流側に逆支弁を配設することによって、例えば、流体を流通させる送液装置であるポンプの種類、駆動系の種類によって、脈流が発生して逆流が生じる場合に、この逆流を抑えることができる。

【0157】

従って、流量・液種検知センサー装置内での流体の逆流が防止できるので、液種検知、濃度検知、および流量の検知の際に、流体の逆流によって影響されることなく、これらの検 20
知を正確かつ迅速に行うことができる。

【0158】

また、本発明によれば、被検知流体の流量が小さい場合に、主流路開閉弁を弁閉することによって、副流路に被検知流体を流して、流量・液種検知センサー装置における検知に必要な流体の流量を確保することができる。

【0159】

逆に、被検知流体の流量が大きい場合に、主流路開閉弁を弁開することによって、主流路に流体を流すことによって、副流路を流れる流体の流量を低下させて、流量・液種検知センサー装置における検知に必要なだけの流体の流量を確保することができる。

【0160】

従って、流量のダイナミックレンジが広い場合にも対応することが可能であり、感度範囲の広い流量・液種検知装置および流量・液種検知方法を提供することが可能である。

【0161】

また、本発明によれば、主流路にオリフィスが配設されているので、主流路内の圧力損失が小さく、副流路内を流体が流れにくい場合において、オリフィスによって主流路の圧力損失を上昇することができ、これによって、副流路内に検知に必要な一定の流量の流体を流すことができ、確実に上記のような検知を行うことが可能である。

【0162】

また、本発明によれば、パルス電圧を所定時間印加するだけで良いので、短時間の加熱で、しかも、例えば、ガソリンなどの流体を引火する温度に加熱することなく、正確かつ迅 40
速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

【0163】

すなわち、流体の動粘度とセンサー出力との相関関係を利用し、自然対流を利用しており、しかも、1パルスの印加電圧を利用しているので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

【0164】

また、本発明によれば、1パルスの印加電圧に対して、所定回数のサンプリングの平均値に基づいて、電圧出力差 V_0 を正確に得ることができるので、正確かつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

【0165】

また、本発明によれば、予め記憶された所定の参照流体についての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被検知流体について得られた電圧出力差 V_0 によって、流体の種類、濃度、および流量を検知するので、より正確で迅速に流体の種類、濃度、流量を検知することが可能である。

【0166】

また、本発明によれば、被検知流体の測定温度における電圧出力差 V_0 についての電圧出力 V_{out} を、所定の閾値参照流体についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するので、温度による電圧出力差 V_0 の影響をなくして、電圧出力 V_{out} をガソリンの性状とより正確に相関関係を付与することができ、さらに正確で迅速に、流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することが可能である。

10

【0167】

また、本発明によれば、流量・液種検知センサーヒーターが、ヒーターと、流量・液種検知用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状流量・液種検知センサーヒーターであるので、機械的動作を行う機構部分が存在しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

【0168】

しかも、センサー部を極めて小型に構成できるので、熱応答性が極めて良好で正確な流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

【0169】

20

また、本発明によれば、流量・液種検知センサーヒーターのヒーターと流量・液種検知用液温センサーとが、直接被検知流体と接触しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

【0170】

さらに、本発明によれば、液温センサーが、直接被検知流体と接触しないので、経時劣化や流体中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速に流体の種類、濃度、および流体の流量を検知することができる。

【0171】

また、本発明によれば、自動車において、正確かつ迅速にガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知することが可能であるとともに、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の検知結果に基づいて着火タイミングを調整することができるので、ガソリン若しくは軽油の流量、種類に応じて、適切な着火タイミングを得ることができる。

30

【0172】

また、本発明によれば、自動車において、正確かつ迅速にガソリン若しくは軽油の流量、種類を検知することが可能であるとともに、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の検知結果に基づいてガソリンの圧縮率を調整することができるので、ガソリン若しくは軽油の流量、種類の種類に応じて、適切なガソリン若しくは軽油の圧縮率を得ることができる。

【0173】

従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

40

【0174】

さらに、本発明によれば、尿素溶液が固化せずに、触媒装置の上流側で還元反応が効率良く発生するためには、例えば、尿素32.5%、 H_2O が67.5%であるか否かを正確に迅速に判断できる。

【0175】

従って、尿素タンク中の尿素溶液の尿素濃度を所定の濃度に保つことができるので、排気ガス中の NO_x を還元して極めて低減することができるなどの幾多の顕著で特有益な作用効果を奏する極めて優れた発明である。

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の流量・液種検知装置の実施例の概略図である。

【図 2】 図 2 は、本発明の流量・液種検知装置の流量・液種検知センサー装置の実施例の概略上面図である。

【図 3】 図 3 は、図 2 の A-A 線での断面図である。

【図 4】 図 4 は、図 3 の流量・液種検知センサーの装着状態を示す部分拡大断面図である。

【図 5】 図 5 は、流量・液種検知センサーの断面図である。

【図 6】 図 6 は、流量・液種検知センサーの薄膜チップ部の積層状態を示す部分拡大分解斜視図である。

10

【図 7】 図 7 は、本発明の流量・液種検知装置の流量・液種検知センサー装置の実施例の概略回路構成図である。

【図 8】 図 8 は、本発明の流量・液種検知装置を用いた液種検知方法を示す時間-電圧の関係を示すグラフである。

【図 9】 図 9 は、本発明の流量・液種検知装置を用いた液種検知方法を示す検量線を示すグラフである。

【図 10】 図 10 は、本発明の流量・液種検知装置を用いた液種検知方法の出力補正方法を示すグラフである。

【図 11】 図 11 は、本発明の流量・液種検知装置を用いた流量検知方法を示す検量線を示すグラフである。

20

【図 12】 図 12 は、図 11 に示した検量線データを得た測定装置全体の概略図である。

【図 13】 図 13 は、本発明の流量・液種検知装置を用いた濃度検知方法を示す検量線を示すグラフである。

【図 14】 図 14 は、本発明の流量・液種検知装置 1 を、自動車システムに適用した実施例を示す、図 17 と同様な概略図である。

【図 15】 図 15 は、本発明の流量・液種検知装置 1 を、自動車システムに適用した実施例を示す、図 17 と同様な概略図である。

【図 16】 図 16 は、本発明の流量・液種検知装置 1 を、尿素溶液を用いた自動車システムに適用した実施例を示す、図 19 と同様な概略図である。

30

【図 17】 図 17 は、従来の自動車システムの概略図である。

【図 18】 図 18 は、ガソリンの蒸留性状を示すグラフである。

【図 19】 図 19 は、従来の尿素溶液を用いた自動車システムの概略図である。

【符号の説明】

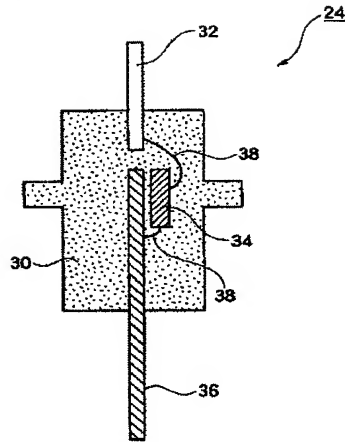
1	流量・液種検知装置
2	主流路
3	副流路
5	副流路開閉弁
6	逆支弁
7	主流路開閉弁
8	オリフィス
9	センサー制御装置
10	流量・液種検知センサー装置
12	流量・液種検知センサー装置本体
14	第 1 の流路
16	第 2 の流路
18	流体流入口
20	流量・液種検知室
22	流量・液種検知センサー用開口部
24	流量・液種検知センサー

40

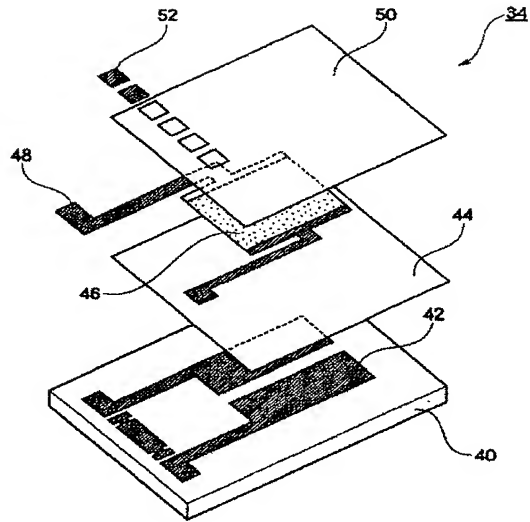
50

2 5	流量・液種検知センサーヒーター	
2 6	流量・液種検知用液温センサー	
2 8	液温センサー	
3 0	モールド樹脂	
3 2	リード電極	
3 4	薄膜チップ部	
3 6	フィン	
3 8	ボンディングワイヤー	
4 0	基板	
4 4	層間絶縁膜	10
4 8	発熱体電極	
5 0	保護膜	
5 2	電極パッド	
5 4	流体排出口	
6 4	抵抗	
6 8	センサーブリッジ回路	
7 0	増幅器	
7 2	コンピュータ	
7 4	ヒーター	
1 0 0	自動車システム	20
1 0 4	空気流量センサー	
1 0 6	エンジン	
1 0 8	ガソリンタンク	
1 1 0	ガソリンポンプ	
1 1 2	センサー	
1 1 4	燃料噴射制御装置	
1 1 6	触媒装置	
1 1 8	酸素濃度センサー	
1 2 0	制御装置	
1 2 2	着火タイミング制御装置	30
1 2 4	ガソリン圧縮制御装置	
1 3 0	尿素溶液供給機構	
1 3 2	尿素溶液タンク	
1 3 4	尿素ポンプ	
1 3 6	尿素噴霧装置	
1 4 0, 1 4 2	NO _x センサーセンサー	

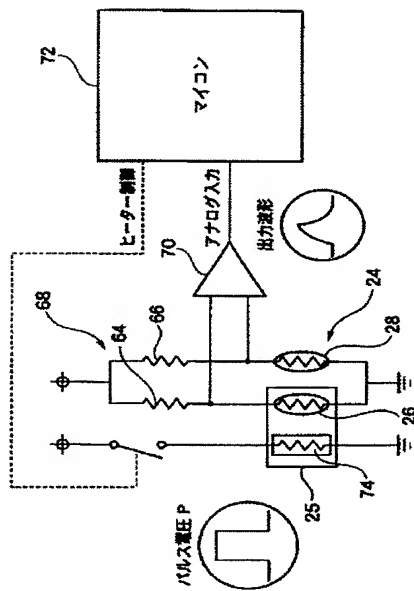
【図 5】



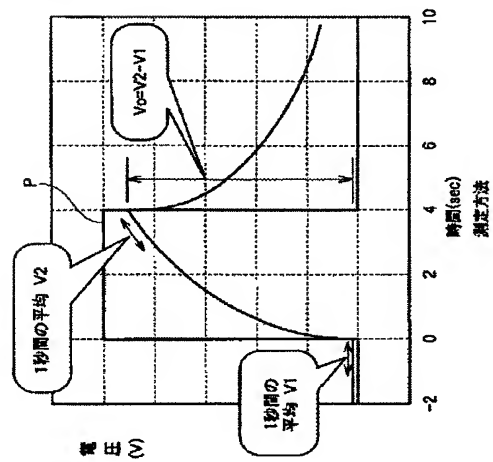
【図 6】



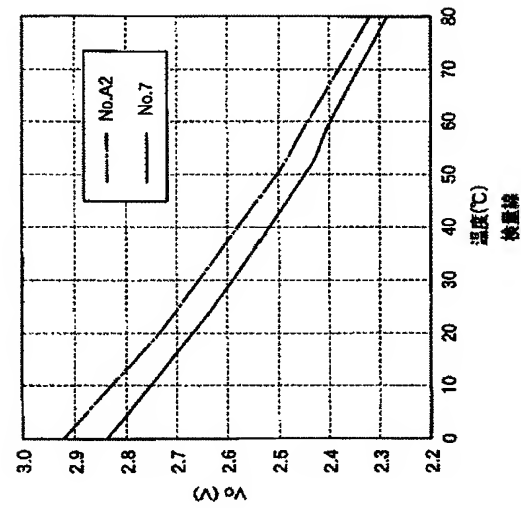
【図 7】



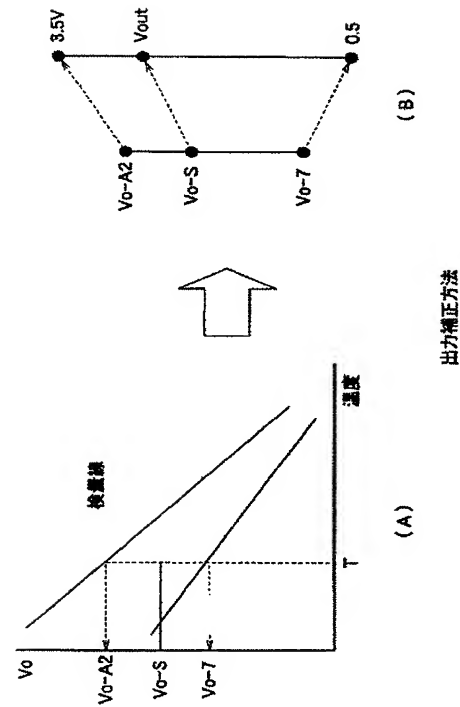
【図 8】



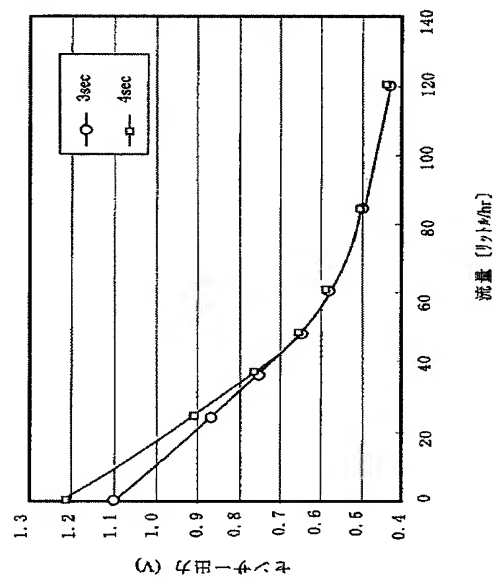
【図 9】



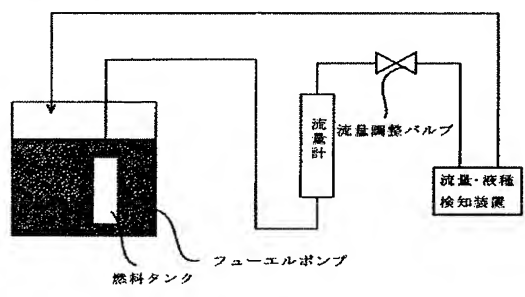
【図 10】



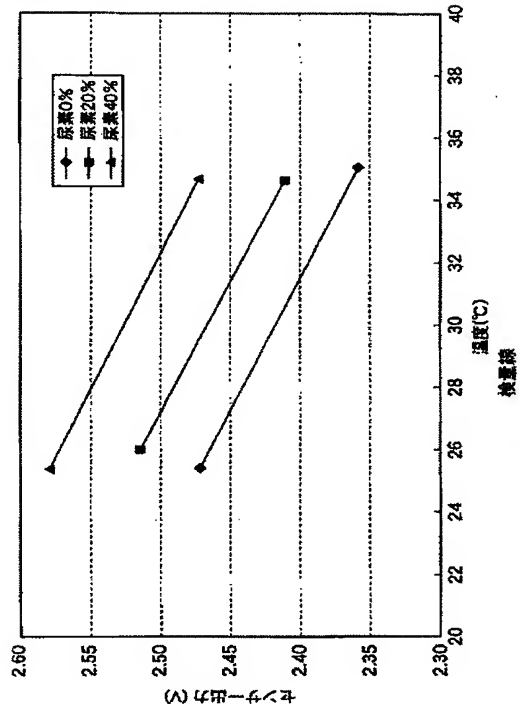
【図 11】



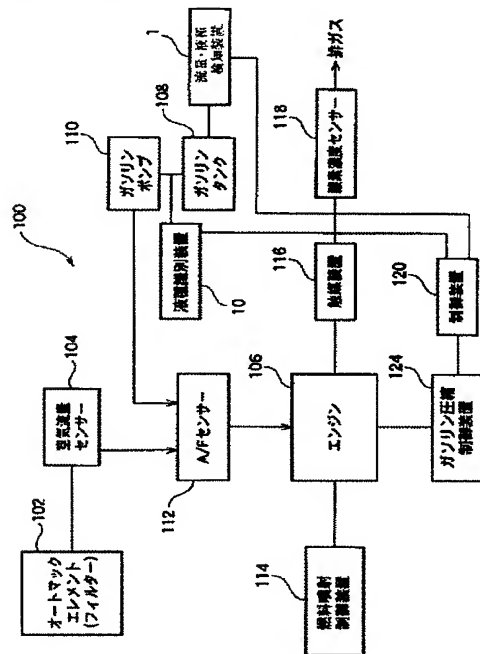
【図 12】



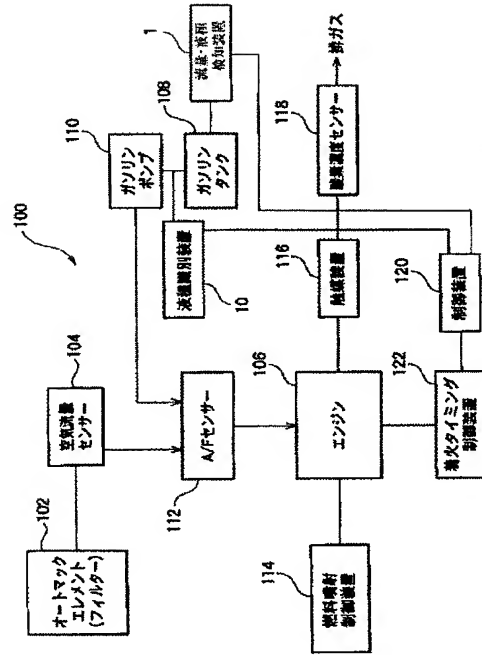
【図 13】



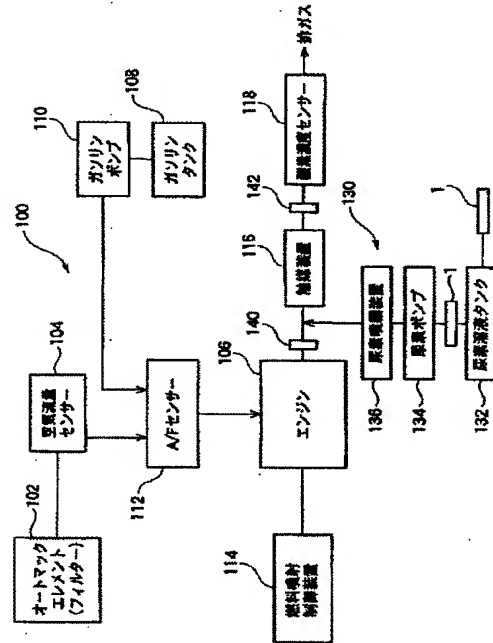
【図 15】



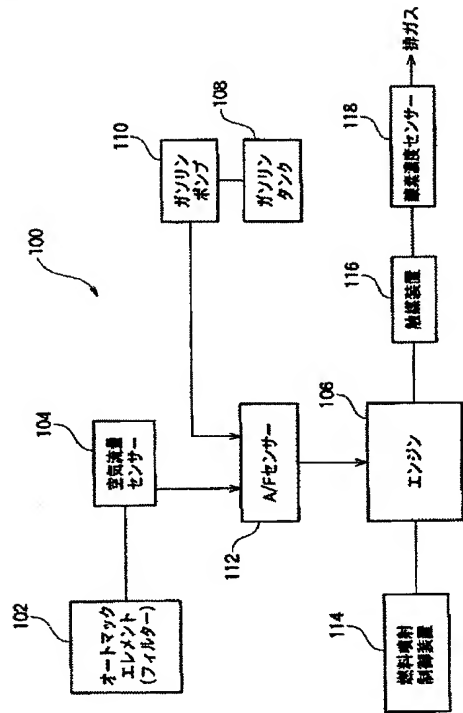
【図 14】



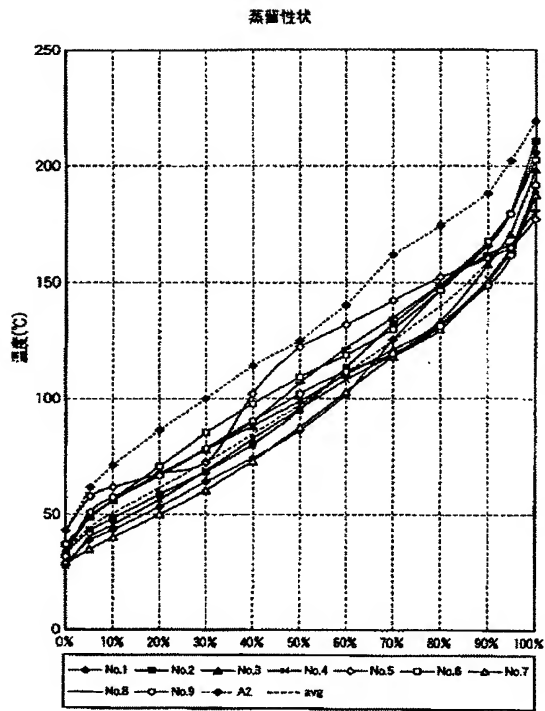
【図 16】



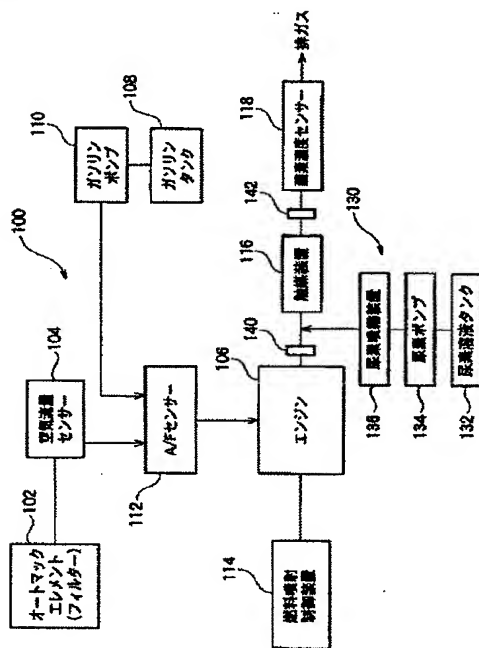
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

F 0 2 D 45/00 3 6 4 K

F 0 2 D 45/00 3 6 4 N

G 0 1 F 1/68 2 0 3

F 0 2 P 5/15 Z

(72)発明者 ▲高▼畑 孝 行

埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 の 2 三井金属鉱業株式会社総合研究所内

(72)発明者 友 成 健 二

埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 の 2 三井金属鉱業株式会社総合研究所内

(72)発明者 山 岸 喜代志

埼玉県上尾市原市 1 3 3 3 の 2 三井金属鉱業株式会社総合研究所内

F ターム (参考) 2F030 CA10 CC03 CE04 CE12 CE26 CE27 CF05 CF07 CF08 CF09

2F035 AA02 EA03 EA05 EA08 EA09

3G022 AA01 DA01 DA02 EA01

3G084 AA01 BA11 BA17 BA24 DA02 DA10 FA00 FA14

3G301 HA01 HA02 JA02 JA21 LB06 MA11 MA18 MA23 PB00Z PB02Z